

ПОРОВЫЙ АППАРАТ РАКОВИН EUGLESIDAE (MOLLUSCA, BIVALVIA, PISIDIOIDEA)

Поровый аппарат скоюк *Euglesidae* (Mollusca, Bivalvia, Pisidioidea). Киричук Г. И., Стадниченко А. П. — За допомогою електронного скануючого мікроскопа вивчено будову порового апарата 26 видів дрібних молюсків родини. Вивчена форма пор, які виявились здебільшого округлими або округло-овальними. Пори, як правило, оточені допоміжними утворами у вигляді подвійного валика або широкої воронки. Для всіх досліджених видів встановлена густина пор. Обговорюється значення цієї ознаки для підродової диференціації.

Ключові слова: Молюски, двостулкові, поровий апарат, класифікація, ознаки.

Shell Pores in *Euglesidae* (Mollusca: Bivalvia, Pisidioidea). Kiritshuk G. I., Stadnichenko A. P. — With the aid of scanning electron microscope the shell pore structure in 26 small bivalve species has been studied. Cross section pore shape is found to be mostly rounded or rounded ovate. As a rule, pores are rounded with auxiliary structures of different shape: double vallum or a wide crater-like impression. Pore density is established for all species under study. This character is suggested to be of certain significance for subgeneric differentiation.

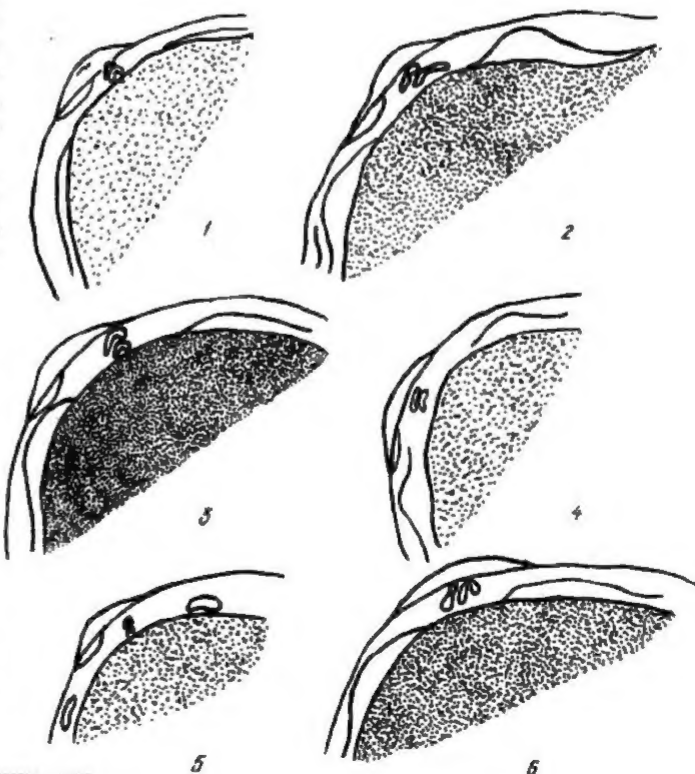
Key words: Molluscs, Bivalves, pores, classification, characters.

Раковина молюсков надсемейства Pisidioidea состоит из нескольких слоев неодинаковой толщины, из которых наружный образован органическим веществом конхиолином, а внутренние — минералом арагонитом разной кристаллической структуры. Толщина внутренних слоев составляет до 95% толщины раковины (Dyduch-Falniowska, 1983). Установлено, что минеральные слои у этих животных пронизаны каналами, расположенными перпендикулярно к поверхности створок. Исследованию этих каналов посвящено довольно много работ, к настоящему времени изучены поры 23 видов *Euglesidae* (Dyduch-Falniowska, 1983; Алексеев, 1989; Adler, Fiechtner, 1991; Агаццо, 1992; Иззатулаев, Корнюшин, 1993), однако ряд проблем все еще остается нерешенным. В последнее время система группы подверглась радикальному пересмотру на основании как конхологических (Старобогатов, 1977; Стадниченко, 1984), так и анатомических признаков (Корнюшин, 1990; Старобогатов, Корнюшин, 1989). Поскольку особенности расположения пор также могут быть использованы в качестве дополнительного признака, необходимо последующее изучение таксонов, статус которых изменен в ходе упомянутой ревизии.

Таким образом, дальнейшее исследование пор у молюсков этого семейства представляется весьма актуальным.

Рис. 1. Поровый аппарат молюсков семейства *Euglesidae*: 1 — *Euglesa buchtarmensis*, x5000; 2 — *E. fossarina*, x300; 3 — *E. rosea*, x300; 4 — *E. casertana*, x1000; 5 — *Pseudeupera baudoniana*, x800; 6 — *E. fragilis*, x300.

Fig. 1. Shell pores in *Euglesidae*: 1 — *Euglesa buchtarmensis*, x5000; 2 — *E. fossarina*, x300; 3 — *E. rosea*, x300; 4 — *E. casertana*, x1000; 5 — *Pseudeupera baudoniana*, x800; 6 — *E. fragilis*, x300.



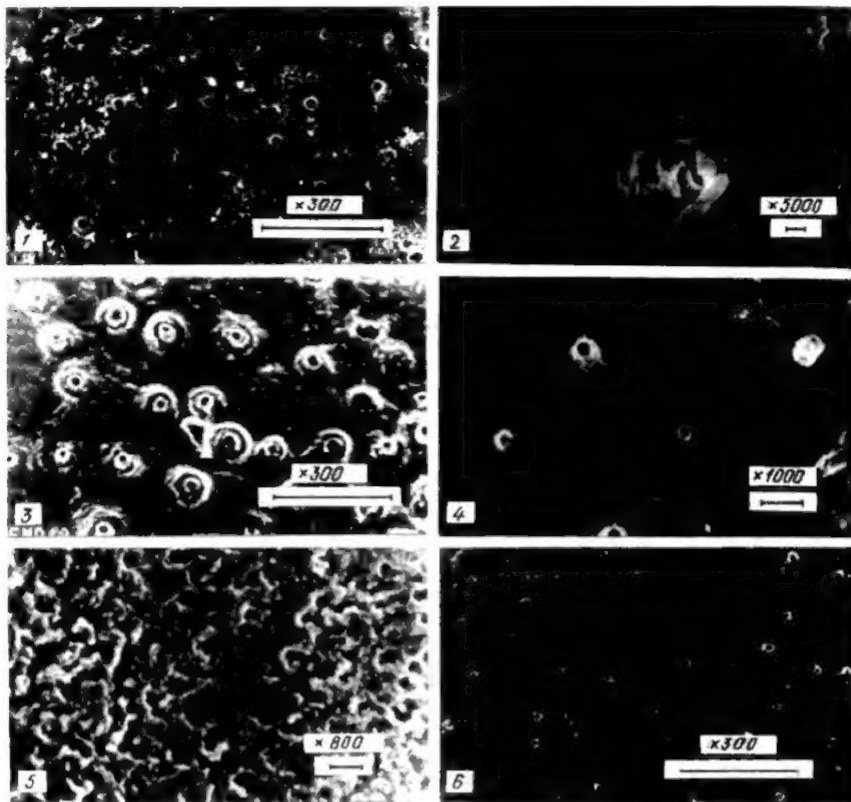


Рис. 2. Расположение пор у Euglesidae: 1 — *Henslowiana supina*, x16; 2 — *H. polonica*, x16; 3 — *Euglesa rosea*, x16; 4 — *Pseudeupera subcuneata*, x16; 5 — *E. fragilis*, x16; 6 — *E. buchtarmensis*, x16.

Fig. 2. Pores arrangement in Euglesidae: 1 — *Henslowiana supina*, x16; 2 — *H. polonica*, x16; 3 — *Euglesa rosea*, x16; 4 — *Pseudeupera subcuneata*, x16; 5 — *E. fragilis*, x16; 6 — *E. buchtarmensis*, x16.

Материал и методика. Изучено 352 экз. моллюсков 26 видов из коллекций Центрального природоведческого музея НАН Украины (Львов), собранных в основном И. Бонковским (Bakowski) в 80-х гг. XIX в., а также из собственных сборов авторов 1974-1994 гг. Кроме того, использованы материалы, любезно предоставленные нам А. В. Корнюшиным (Институт зоологии НАН Украины). Видовая принадлежность всех видов установлена в соответствии с системой, предложенной А. В. Корнюшиным (1990). У 18 видов Euglesidae поровый аппарат исследован впервые (в таблице они обозначены звездочкой). Плотность пор определяли с помощью окулярной сетки микроскопа МБС-9 (при увеличении 8×7) на каждой створке в 3-кратной повторности в квадратах, расположенных по диагонали. Рисунки выполнены с помощью рисовального аппарата РА-4 на том же микроскопе. Меристические признаки определяли по фотографиям, полученным на сканирующем микроскопе JEM 2000 FX II (в режиме сканирования SEM во вторичных электронах при напряжении 20 кВ). Образцы при фотосъемке закрепляли на держателе с помощью пасты ХС-12. Напыление платиновое (толщина 20 нм), нанесено установкой Fine Coat.

Результаты исследований и обсуждение. Формирование поровых каналов начинается на внутренней стороне створок (Dyduch-Falniowska, 1983; Алексеев, 1989). С течением времени каналы удлиняются, достигая своим слепым концом нижней поверхности конхиолинового слоя. Последний у этих моллюсков очень тонкий, в связи с чем просветы окончательно сформировавшихся каналов легко просматриваются через него. Каналы, находящиеся на более ранних стадиях развития, снаружи не видны. Поэтому при подсчете плотности пор на внешней и внутренней поверхностях створок результаты оказываются обычно неодинаковыми. Например, у *Euglesa fossarina* плотность пор на внутренней стороне створки составляет 1575 ± 29 , а на внешней — 1439 ± 21 экз/мм² (P больше 99,9). В дальнейшем изложении речь будет идти о плотности пор только лишь на внутренней стороне створки.

Плотность нор раковин *Euglenidae* (на мм²)
Euglenid shell pores density (per sq.mm)

| Моллюск | Место сбора | Длина раковины | | Створка | п | Статистические показатели | | | |
|--------------------------------|--|--------------------|------------------------------------|-----------------|----------|---------------------------|--------------------------------|------------------|----------------|
| | | мм | Σ п \times | | | мм | Σ п \times | δ | V |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| <i>H. (Hemslowiana) supina</i> | р. Писл | 4,8–9,1 | 7,00 \pm 0,33 | Правая | 10 | 779–821 | 724 \pm 16 | 51,42 | 7,10 |
| <i>H. (H.) senica</i> | Бассейн Вислиц | 2,2–4,1 2,6–3,6 | 3,30 \pm 0,39 2,62 \pm 0,68 | Правая Левая | 5 4 | 857–1186 1071–1207 | 1074 \pm 58 1125 \pm 30 | 128,83 59,62 | 11,99 5,30 |
| <i>H. (H.) polonica</i> | Реки Ширка и Серет | 2,7–4,2 2,7–3,6 | 3,41 \pm 0,15 3,40 \pm 0,14 | Правая Левая | 12 10 | 1114–1364 964–1343 | 1188 \pm 30 1156 \pm 36 | 102,31 112,86 | 8,61 9,76 |
| <i>H. (H.) divusiana</i> | р. Серет | 2,4–3,1 | 2,85 \pm 0,08 | Правая | 10 | 793–900 | 851 \pm 10 | 32,20 | 3,79 |
| <i>H. (H.) ostrumovi</i> | Оз. Пушметское | 2,5–3,6 3,2–4,4 | 2,78 \pm 0,15 2,93 \pm 0,09 | Правая Левая | 4 4 | 71–886 628–834 | 666 \pm 13 648 \pm 38 | 25,67 76,79 | 3,85 10,26 |
| <i>H. (H.) suecia</i> | р. Угря | 3,4 3,4–3,7 | 3,40 3,55 | Правая Левая | 1 2 | 664 679–707 | 664 693 | | |
| <i>H. (Arctegula) pusil</i> | Безымянный ручей (Татры) | 3,4 3,4 | 3,40 3,40 | Правая Левая | 1 1 | 257 257 | 257 257 | | |
| <i>E. (Euglen) obliquata</i> | Верхний Днепр | 2,8–3,9 3,2–4,4 | 2,91 \pm 0,51 2,68 \pm 0,69 | Правая Левая | 6 4 | 1250–1685 1336–1521 | 1465 \pm 63 1430 \pm 41 | 153,89 82,35 | 10,50 5,76 |
| <i>E. (E.) casetiana</i> | Верховья Днепра и Прута, Ингулец, Сейм | 1,9–3,8 | 2,52 \pm 0,19 | Правая | 17 | 1093–1579 | 1247 \pm 31 | 125,90 | 10,10 |
| <i>E. (E.) bucharensis</i> | р. Ширка | 1,9–2,8 | 2,31 \pm 0,18 | Левая | 14 | 1193–1614 | 1314 \pm 8 | 104,04 | 7,92 |
| <i>E. (E.) sulca</i> | р. Уж | 2,5–4,6 2,5–4,8 | 3,58 \pm 0,41 3,49 \pm 0,43 | Правая Левая | 10 9 | 779–1385 793–1421 | 1258 \pm 55 1229 \pm 83 | 172,76 248,03 | 13,73 20,19 |
| <i>E. (E.) rezonata</i> | Верхний Днестр | 3,9–4,3 3,6–4,8 | 4,10 4,20 | Правая Левая | 2 3 | 836–857 836–836 | 846 836 | | |
| | | 2,4–2,8 | 2,62 | Правая | 3 | 807–900 | 843 | | |
| | | 2,7–2,9 | 2,63 | Левая | 3 | 825–896 | 854 | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--|--------------------------------|--------------------|------------------------|-----------------|----------|------------------------|--------------------|------------------|----------------|
| <i>E. (E.) jaudoiniana</i> | Нижний Днепр | 3,0–3,9 3,2 | 3,33 3,20 | Правая Левая | 3 1 | 557–643 636 | 607 636 | | |
| <i>E. (Roseana) fossarina</i> | Бассейн Прута | 2,7–4,7 2,6–4,7 | 3,22±0,23 3,17±0,19 | Правая Левая | 17 21 | 1314–1764 1400–1779 | 1575±29 1556±27 | 121,51 124,81 | 7,71 7,96 |
| <i>E. (R.) rosea</i> | Бассейн Прута | 4,0–5,6 4,0–5,6 | 4,69±0,25 4,80±0,24 | Правая Левая | 7 8 | 1579–1721 1435–1729 | 1665±21 1636±36 | 55,85 100,87 | 3,35 6,17 |
| <i>E. (Cyclocaryx) fragilis</i> | Бассейн Западного Буга и Турии | 1,6–3,2 1,6–2,8 | 1,92±0,21 1,85±0,18 | Правая Левая | 6 4 | 671–1071 677–1136 | 979±36 995±43 | 124,50 149,91 | 15,97 18,85 |
| <i>E. (C.) obscuris</i> | р. Гнилая Липа | 1,8–2,4 1,7–2,4 | 2,04±0,06 2,02±0,06 | Правая Левая | 12 11 | 850–1093 850–1093 | 966±19 958±18 | 65,10 58,89 | 6,74 6,14 |
| <i>E. (C.) magnifica</i> | Верховье Днестра | 2,6–3,1 2,6–3,1 | 2,87±0,09 2,94±0,10 | Правая Левая | 6 5 | 621–921 614–907 | 682±41 703±53 | 100,69 117,65 | 14,76 16,74 |
| <i>P. (Pseudocryptera) subcuneata</i> | Бассейн Прута | 1,9–3,1 | 2,48±0,09 | Правая | 12 | 443–1150 | 780±75 | 258,57 | 33,16 |
| <i>P. (P.) subtruncata</i> | Бассейн Днестра и Ужа | 2,6–3,8 2,9–3,8 | 2,89±0,38 2,89±0,38 | Правая Левая | 8 6 | 636–943 707–936 | 836±36 800±35 | 102,24 86,19 | 12,23 10,77 |
| <i>P. (P.) parallelobo</i> | Западный Буг | 2,5 2,5 | 2,50 2,50 | Правая Левая | 1 1 | 999 992 | 999 992 | | |
| <i>P. (P.) humilumbo</i> | р. Унава | 3,6 3,6 | 3,60 3,60 | Правая Левая | 1 1 | 921 921 | 921 921 | | |
| <i>P. (Tetragonocyclas) bauboniana</i> | Верхний и средний Днестр | 2,0–2,4 2,0–2,4 | 2,04±0,21 2,00±0,23 | Правая Левая | 10 9 | 886–993 914–993 | 954±11 957±10 | 35,03 30,93 | 3,67 3,23 |
| <i>C. (Cingulipisidium) nitidum</i> | Западный Буг | 2,2–3,0 2,2–3,0 | 2,47±0,19 2,46±0,19 | Правая Левая | 14 14 | 729–936 750–936 | 861±19 867±15 | 72,45 55,09 | 8,41 6,35 |
| <i>C. (C.) khurdunense</i> | Бассейн Тисы | 2,6–2,9 2,6–2,9 | 2,49±0,28 2,49±0,25 | Правая Левая | 9 10 | 921–1121 907–1085 | 1019±25 986±20 | 71,30 64,81 | 6,99 6,57 |
| <i>C. (C.) pseudosphacatum</i> | Бассейн Припяти | 2,2–3,0 2,0–3,1 | 2,55 2,52 | Правая Левая | 2 2 | 493–829 514–850 | 661 682 | | |

Максимальная длина каналов определяется толщиной створки. Значение этого показателя у исследованных моллюсков варьирует в пределах 0,02—0,29 мм. По-видимому, длина полностью сформировавшихся каналов, как и толщина кальцифицированных слоев створок, определяется степенью жесткости воды. Так, у *Euglesa casertana* из бассейна Днепра (р. Ингулец) при содержании ионов кальция 24—25% максимальная длина каналов составляет 0,144 мм, в то время как у одноразмерных особей этого же вида из бассейна Западного Буга (содержание ионов кальция 17,5—18,5%) — 0,124 мм.

Диаметр каналов постепенно уменьшается в направлении конхиолинового слоя раковины. Так, у *Pseudeupera subtruncata* диаметр пор у внутренней поверхности створки составляет 3,59 мкм, у внешней поверхности — 2,78 мкм. Иногда на одной створке встречаются каналы разного диаметра: у *P. subcuneata* и *Henslowiana ostroumowi* преобладают поры диаметром 3,17—4,12 мкм, реже встречаются более крупные.

Внутренняя поверхность каналов неровная (рис. 1, 1). В преобладающем большинстве случаев она губчатая, реже наблюдается нерегулярная складчатость. В ряде случаев эта складчатость заметна с внутренней поверхности створки. Наиболее она выражена у видов родов *Pseudeupera* и *Henslowiana*, где по краю поры насчитывается 1—5 глубоких складок. У видов *Cingulipisidium* и *Euglesa* складки сглажены, и их число, как правило, невелико (1—3). Здесь поры имеют довольно правильную округлую или округло-овальную форму.

На некоторых наших электрограммах хорошо видны дополнительные образования, окаймляющие края пор. Так, у изученных нами *Euglesa fossarina* каждая пора окружена двумя валиками, приподнимающимися над внутренней поверхностью створок (рис. 1, 2). Первый из них (внешний валик), как правило, полукольцевой формы или имеет вид 3/4 кольца, а второй (внутренний валик) обычно кольцевой. Следует отметить, что у близкого вида *Euglesa rosea* валики вокруг пор не наблюдались (рис. 1, 3). Материал позволяет, однако, сделать вывод о таксономическом значении названных признаков. Они могут быть обусловлены особенностями конкретного местообитания.

У *E. casertana* поры открываются на дне глубокой и довольно широкой воронки (рис. 1, 4). У *Pseudeupera baudoniana* 2—3 поры могут быть окружены общим валиком. У последнего вида помимо четко выраженных пор, плотность которых невелика, наблюдается большое количество углублений, благодаря которым внутренняя поверхность выглядит губчатой (рис. 1, 5).

У некоторых видов поры равномерно расположены по всей поверхности створки. У других таксонов, например, у видов подрода *Cyclocalyx* поры сконцентрированы в макушечной части: у *E. obtusalis* плотность пор под макушкой превышает таковую непосредственно над мантийной линией в 1,5 раза. Средние значения плотности пор для разных таксонов эуглезид представлены в таблице. Наши данные свидетельствуют о том, что в семействе *Euglesidae* наименьшей плотностью пор характеризуются роды *Pseudeupera* и *Cingulipisidium*, а наибольшей — *Euglesa*, что согласуется с данными других авторов (Araujo, 1992). Род *Henslowiana* занимает по этому показателю промежуточное положение.

Выявлены также существенные отличия по плотности расположения пор между представителями подрода *Euglesa*. Наибольшим количеством пор характеризуются виды подрода *Roseana* (рис. 1, 3). В подрode *Euglesa* s.str. выделяется группа озерных видов, прежде всего *E. ponderosa*, у которых число пор минимальное.

Представленные нами данные согласуются в целом с данными других авторов (Dyduch-Falniowska, 1983; Adler, Fiechtner, 1991 и др.). Они подтверждают таксономически значимые отличия по числу, особенностям расположения и строению пор. В частности, получено дополнительное подтверждение самостоятельности подрода *Roseana*.

- Алексеев Н. К. О значении каналов в раковине моллюсков надсемейства Pisidioidea // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. — 1989. — 187. — С. 169—173.
- Изматулаев З., Корнюшин А. В. Анатомические особенности некоторых алоизученных моллюсков семейств Pisidiidae и Euglesidae (Bivalvia, Pisidioidea) горных областей Средней Азии // Ruthenica. — 1993. — 3, вып. 1. — С. 25—30.
- Корнюшин А. В. Таксономическая ревизия и филогения рода *Euglesa* s. lato (Bivalvia, Euglesidae) // Зоол. журн. — 1990. — 69, вып. 7. — С. 42—54.
- Старобогатов Я. И. Класс двустворчатые моллюски // Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. — Л.: Гидрометеиздат, 1977. — С. 123—152.
- Старобогатов Я. И., Корнюшин А. В. О составе подрода *Hiberneuglesa* рода *Euglesa* (Bivalvia, Pisidioidea, Euglesidae) в фауне СССР (с описанием нового вида подрода *Fulchelleuglesa*) // Зоол. журн. — 1989. — 58, вып. 10. — С. 13—19.
- Adler M., Fiechtner S. Shell pores in european pill clams (genus *Pisidium*) (Bivalvia: Eulamellibranchiata) // Proc. Tenth Intern. Malacol. Congr. (Tubingen, 1989). — Tubingen, 1991. — P. 599—600.
- Araujo R. Towards a knowledge of the Sphaeriidae of the Iberian Peninsula. 1. *Pisidium* of Portugal // Abstr. XI Intern. Malacol. Congr. — Siena, 1992. — P. 376—377.
- Dyduch-Falniowska A. Shell microstructure and systematic of Sphaeriidae (Bivalvia: Eulamellibranchiata) // Acta zool. Cracov., 1983. — 26, N 8-17. — P. 251—296.

Житомирский педагогический институт
(262000 Житомир)

Получено 23.03.95

УДК 595.422

П. Г. Балан

ЗНАЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ В СИСТЕМАТИКЕ ЦЕРКОНИД (ACARI, MESOSTIGMATA)

Сообщение 2

Значения деяких морфологічних ознак у систематиці кліщів-церконід (Acari, Mesostigmata). Повідомлення 2. Балан П. Г. — Наведено аналіз особливостей будови ідіосоми церконід, а також таксономічних ознак, які використовуються у їх систематиці. Зроблено спробу простежити еволюційні тенденції у змінах тих або інших структур ідіосоми та дати їм філогенетичну оцінку.

Ключові слова: кліщі, Mesostigmata, Zerconidae, морфологія, філогенія, систематика.

Significance of Certain Morphological Characters in Zerconid Mite Systematics (Acari, Mesostigmata). Communication 2. Balan P. G. — An analysis of idiosome structure peculiarities as taxonomic characters. An attempt of the evolutionary trends interpretation of certain idiosome structural changes to approach their phylogenetic evaluation.

Key words: Mites, Mesostigmata, zerconids, morphology, phylogeny, systematics.

У церконид просома и опистосома соединены неподвижно, что является апоморфией. Форма идиосомы в пределах когорты *Zerconina* T r a g a r d t, 1944 варьирует незначительно. Более плезиоморфным состоянием следует считать плоскую, расширенную идиосому, передний край которой не подогнут на вентральную сторону. Такая форма идиосомы характерна для клещей родов *Zercon* C. L. K o s c h, 1836, *Polonozercon* B l a s z a k, 1978, *Indozercon* B l a s z a k, 1978 и близких к ним морфологически (подстилочная морфоэкологическая группа (Балан, 1990). У родов церконид, населяющих почву (роды *Prozercon* S e l l n i c k, 1943, *Carpathozercon* B a l a n, 1991 и